

## Keselamatan proses di dalam laboratorium

Oktober 2016

Pada tanggal 16 Maret 2016, terjadi ledakan di lab di Universitas Hawaii di Honolulu. Seorang asisten riset terluka parah dan kehilangan tangannya. Kerugian finansial mencapai 1 juta USD.

Pada saat itu, di lab sedang terjadi reaksi yang menggunakan campuran yang mudah terbakar, yakni  $H_2$ ,  $O_2$ , dan  $CO_2$ . Campuran ini disimpan di dalam tangki 50 liter pada tekanan 6 barg, dan diumpungkan ke dalam bioreactor yang mengandung bakteri. Tangki tersebut memiliki rating tekanan sebesar 11.6 barg dan didesain hanya untuk udara kering bertekanan. Tangki dan peralatan lain seperti instrumentasi tidak di-bonded dan di-grounded. Percikan statis terjadi di dalam lab dengan peralatan logam yang tidak di-grounded sebelum terjadinya ledakan. Ledakan terjadi pada eksperimen ke 11 di tangki tersebut. Para penyelidik memperkirakan ledakan tersebut setara dengan 70 gr TNT atau hamper setengah dari ledakan granat tangan M67 yang dimiliki angkatan bersenjata Amerika Serikat.

Penyelidikan ini menunjukkan bahwa penyebab yang paling mungkin adalah listrik statik (Lihat Beacon Agustus 2015) yang menyebabkan kebakaran. *Meskipun demikian, yang paling penting, telah terjadi kesalahan dalam mengenali bahaya situasi atmosferik yang mudah terbakar di dalam tangki, dan bagaimana mudahnya campuran tersebut ternyalakan.* Campuran gas yang mengandung hydrogen dan oxygen sangat mudah meledak dengan rentang konsentrasi yang sangat besar, dan energy yang diperlukan untuk meledakkannya sangat rendah. Peralatan, fasilitas, prosedur, dan latihan tidak akan cukup untuk situasi seberbahaya campuran gas ini.

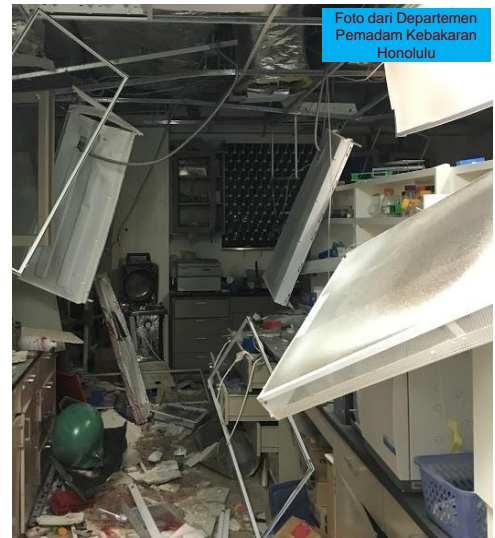


Foto dari Departemen Pemadam Kebakaran Honolulu



### Tahukah Anda?

- Campuran hydrogen dengan udara adalah campuran yang mudah meledak pada konsentrasi hydrogen dari 4% sampai 75%. Rentang ini akan lebih lebar jika konsentrasi oksigen meningkat, 4% sampai 94% hydrogen di oksigen murni.
- Energi yang diperlukan untuk memantik campuran hydrogen dan udara (21% oksigen) sangatlah kecil. Percikan kecil yang tidak kita sadari memiliki energy 50 kali lebih besar daripada energy yang diperlukan untuk memantik campuran hydrogen dan udara tersebut. Tipikal pemantik memiliki energy sebesar 1000 kali. Pada konsentrasi oksigen yang lebih tinggi, campuran ini bahkan lebih mudah dinyalakan.
- Insiden keselamatan proses dapat terjadi di lab, pilot plant, ataupun di pabrik. Material dengan jumlah yang kecil tidak berarti bahwa bahayanya juga kecil.
- Kecelakaan ini terjadi di lab riset kecil. Lab riset di pabrik bisa jadi mengandung material dengan jumlah yang lebih besar dan mengakibatkan kecelakaan yang jauh lebih serius – contohnya, silinder compressed gas di lab QC (Quality Control)..

### Apa yang dapat Anda lakukan?

- Di manapun Anda bekerja – pabrik, lab, pilot plant, QC lab, perawatan – pastikan bahwa Anda mengerti bahaya yang terlibat dengan material, peralatan, dan operasinya. **Anda tidak akan dapat mengendalikan resiko dari bahaya yang Anda tidak ketahui!** Pengenalan bahaya adalah langkah pertama yang sangat kritikal untuk memastikan keselamatan. Lakukanlah disiplin yang sama untuk manajemen proses keselamatan di lab atau di manapun Anda bekerja.
- Gunakan metode identifikasi bahaya dan analisisnya yang sesuai untuk memahami bahaya di tempat kerja Anda. Contohnya checklists, what-if analysis, job safety analysis, dan banyak lagi metode analisis bahaya untuk operasi yang kompleks.

**Anda tidak akan bisa mengendalikan bahaya yang tidak teridentifikasi!**

©AIChE 2016. All rights reserved. Reproduction for non-commercial, educational purposes is encouraged. However, reproduction for any commercial purpose without express written consent of AIChE is strictly prohibited. Contact us at [ccps\\_beacon@aiiche.org](mailto:ccps_beacon@aiiche.org) or 646-495-1371.